

# Vergleichsprüfung von Drill-Zusatzeinrichtungen zu Vielfachgeräten

Von K. RIEDEL, Landmaschinen-Institut der Universität Halle

Zur Vergleichsprüfung von Drill-Zusatzeinrichtungen zu Vielfachgeräten wurden Geräte angemeldet von der Firma VEB LBH-BBG, Leipzig, sowie von der Firma Siedersleben, Bernburg, passend zu dem jeweiligen zweireihigen Vielfachgerät der anmeldenden Firma.

Der vorliegende Bericht schildert in der Reihenfolge der Anmeldung die grundsätzliche Arbeitsweise und den Aufbau der Maschinen und gibt Kenntnis von den Einzelheiten der durchgeführten Prüfung. Ferner wird noch von Erfahrungen berichtet, die im Einsatz der Maschinen bei der Saat auf dem Felde gewonnen wurden.

## Aufbau und Arbeitsweise des Gerätes der Firma Siedersleben

Die als Zusatz zum Vielfachgerät „Saxonia“, Modell 1949, konstruierte Drilleinrichtung (Bild 2) besteht aus einem Drillkasten mit 9 Sägehäusen normaler Siederslebener Bauart mit Einheits-särad, der von einer Achse getragen wird mit Rädern von 800 mm Durchmesser und einer Spurweite von 1,25 m. Drillscharhebel normaler Bauart sind an einer Hebelhalterschiene, einstellbar für alle in Frage kommenden Reihenentfernungen – Stellbrett ist beigelegt –, in üblicher Weise befestigt und durch Teleskop-Saatleitungen mit den Sägehäusen verbunden. An diese Drilleinrichtung wird das Lenkgestänge des Vielfachgerätes angesteckt und gesichert, so daß für die Drillarbeit eine einachsige Maschine mit Gabeldeichsel bereitsteht, die durch Schwenken der Fahrachse gegen die Deichsel von einem Hintersteuer aus gesteuert wird. Einem gewissen Drehwinkel des Hintersteuers entspricht dabei etwa der halbe Drehwinkel der Fahrachse.

Das Gewicht der Zusatzeinrichtung einschließlich der Scharhebel für 9 Reihen beträgt 150 kg, das Gewicht der einsatzbereiten Maschine einschließlich des vom Vielfachgerät übernommenen Lenkgestänges beträgt 194 kg. In ihrer Normalausrüstung ist die Maschine für Getreideaussaat vorgesehen, kann aber durch Einbau der zur Maschine gehörigen bekannten Fein- und Grobsädräder zum Drillen von Saatgut fast aller Korngrößen verwendet werden. Die Regulierung der Aussaatmenge wird vorgenommen durch Umstecken von Wechselrädern auf der Stirnseite des Saatkastens, die der Maschine mit 10 verschiedenen Zähnezahlen beigegeben sind. Eine vorliegende Wechselradtabelle erleichtert beim Abdrehen das Einstellen der benötigten Aussaatmenge. Das Fassungsvermögen des Saatkastens wurde mit 38 l festgestellt.

Der Preis wird von der Anmelderin mit DM 240,- angegeben.

Als Sonderausrüstung sind der Maschine beigegeben: Abdrehkurbel, die Abdrehen gestattet, ohne die Maschine hochzubocken, Abdrehmulde, Druckrollen für Getreide, Druckrollen für Rüben sowie Zustreicher.

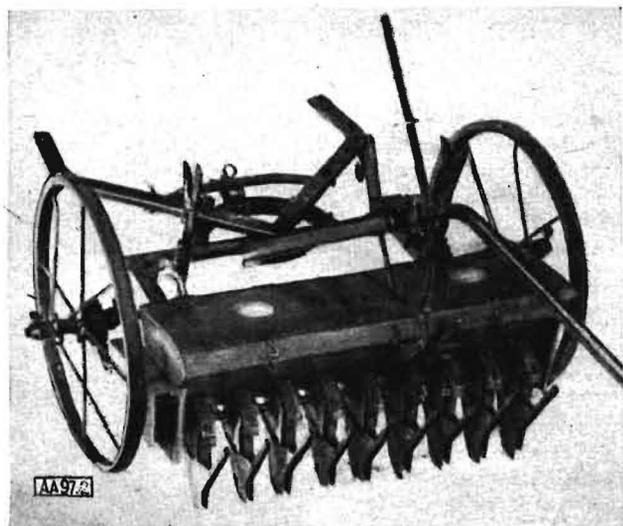


Bild 1 Gerät der VEB LBH-BBG

## Aufbau und Arbeitsweise des Gerätes des VEB LBH-BBG

Als Drilleinrichtung (Bild 1) zum Vielfachgerät V 22 hat die Firma LBH Bodenbearbeitungsgeräte, vorm. Rud. Sack, zwei Saatkästen gleicher Breite mit zwei verschiedenen Reihenzahlen und jeweils unverstellbaren Drillreihenabständen vorge stellt. In dem einen Falle beträgt der Reihenabstand 16 cm bei 7 Reihen, im anderen 12 cm bei 9 Reihen. Die Drillbreite liegt somit bei 112 bzw. 108 cm. Die Scharhebel sind unter Verzicht auf Saatleitungsrohre so dicht unter den Sägehäusen (Schubrad-Gehäuse der Bauart „Edelweiß“) an den Drillkasten angebracht, daß dieser, mit einem Minimum an Rahmenteil an gesteckt an das mit Rädern von 820 Ø ausgestattete Fahrgestell des Vielfachgerätes, mit seiner Oberkante nur 55 cm über den Erdboden zu stehen kommt. Die Sädhäusen liegen hierbei in einer geraden Linie nebeneinander. Diese gewichtsparende Anordnung hat zur Folge, daß der Abstand der Laufräder von den äußeren Drillscharen im Gegensatz zur bei Gespanndrillmaschinen üblichen Bauart mehr als einen halben Reihenabstand beträgt. Nur bei drei- und vierreihiger Arbeit laufen die Räder einen halben Reihenabstand von den Randscharen. Die Spurweite richtet sich nach der Reihenzahl und läßt sich nach Angabe der Anmelderin einstellen auf 1310, 1270 oder 1430 mm (Bild 3). Beim Steuern der Maschine müssen daher besondere in der Gebrauchsanweisung gegebene Regeln beachtet werden, die von der gewohnten Methode abweichen. Im übrigen wird auch diese Maschine durch Schwenken der Radachse gesteuert, indessen ist das Hintersteuer in einfachster Weise – also ohne Untersetzung – mit dem Fahrgestell verbunden. Die Entfernung von Drillreihe zu Drillreihe läßt sich durch Schließen einiger Sägehäuse und Hochhängen der Scharhebel vergrößern auf 24 oder 48 bzw. auf 32 oder 48 cm.

Das Gewicht der Drilleinrichtung beträgt 9reihig 81,0 kg, 7reihig 74,5 kg. Das einsatzfähige Gerät einschließlich der vom Vielfachgerät stammenden Teile wiegt 174,5 bzw. 168,0 kg.

Die Maschine soll Verwendung finden für die Aussaat von Getreide wie auch von feinerem oder größerem Saatgut. Die Mengenregulierung wird durch Verschieben der Säwelle vorgenommen nach einer Grobeinstellung durch Verlegen der Antriebskette auf ein am Saatkastengebel befindliches größeres oder kleineres Kettenrad. Als Fassungsvermögen des Saatkastens wurden 50 Liter ermittelt.

Die Anmelderin gibt als Preis für das 9reihige Gerät DM 206,-, für das 7reihige DM 180,- an.

Für die Geräte beider Firmen ist bezüglich der Baustoffe wie auch des Anstriches zu bemerken, daß sie von der im Bau von Gespanndrillmaschinen heute üblichen Art nicht abweichen. Aus diesem Grunde ist die Empfindlichkeit gegen Regen oder Nässe keine andere als bei sonstigen Gespanndrillmaschinen.

## Im Laboratorium durchgeführte Prüfungen

Die Maschinen wurden im Laboratorium nach drei Gesichtspunkten untersucht. Zunächst wurden Leimstreifen aufgenommen von je 10 m Länge mit Weizen, Rüben und Mohn. Ferner wurde die Gleichmäßigkeit der Aussaat für die einzelnen Sägehäuse ermittelt unter Berücksichtigung verschiedener Hangrichtungen. Schließlich wurde die Bequemlichkeit der Umstellung des Vielfachgerätes von der Hackeinrichtung auf die Drilleinrichtung durch Bestimmung der dafür erforderlichen Zeit ermittelt.

Für die *Leimstreifen-Aufnahmen* wurden die Maschinen auf übereinstimmende Aussaatmengen je Meter Drillreihe eingestellt

- zu 1,66 Gramm je Meter bei Weizen,
- zu 1,04 Gramm je Meter bei Rüben,
- zu 0,14 Gramm je Meter bei Mohn,

um auf diese Weise einen einwandfreien Vergleich der Leimstreifen nach dem Augenschein zu ermöglichen.

Unter Berücksichtigung der bei jeder Maschine einstellbaren Reihentfernung bedeutet dies an Aussaatmengen je Hektar:

|                        | Siedersleben |       |      | VEB LBH-BBG |       |      |
|------------------------|--------------|-------|------|-------------|-------|------|
|                        | Weizen       | Rüben | Mohn | Weizen      | Rüben | Mohn |
| Reihentfernung in cm   | 14           | 42    | 31   | 12          | 48    | 36   |
| Aussaatmengen in kg/ha | 120          | 25    | 4,4  | 138         | 22    | 3,9  |

Die Gleichmäßigkeit der Aussaatfolge wies auf den Leimstreifen zwischen den beiden Fabrikatentypen keine Unterschiede auf, aus denen für die Landwirtschaft ein unterschiedlicher Nutzen erwartet werden könnte.

Es wurde der Versuch gemacht, auch außergewöhnlich grobkörniges Saatgut auf den Leimstreifen zu drillen. Die dafür beschaffte Marschbohne (*Vicia faba major*) mit einem 1000-Korngewicht von 1525 g erwies sich aber als zu groß für die Säorgane beider Firmen. Sie wurde in stärkerem Maße von dem Schubradgehäuse der LBH, jedoch auch von dem Grobsärad der Firma Siedersleben gequetscht, so daß von der Verwendung dieses Saatgutes Abstand genommen wurde.

Die *Aussaatgleichmäßigkeit für die einzelnen Sägehäuser* wurde durch Abdrehen von Weizen bei einer Aussaatmenge von etwa 120 kg/ha festgestellt durch die Ausflußmenge aus jedem Gehäuse unter fünf Stellungen des Gerätes, entsprechend der Arbeit auf ebenem Gelände für die erste Stellung bzw. einer in der Lage zur Fahrtrichtung wechselnden Hangneigung von 12% für weitere vier Stellungen.

Diese Abdrehproben, die für jeweils 40 Radumdrehungen ermittelt wurden, ergaben die folgenden prozentualen Abweichungen vom Mittelwert jeder Maschine:

| Sägehäuser von links nach rechts | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8  | 9    |
|----------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|
| <b>LBH-Gerät</b>                 |      |      |      |      |      |      |      |    |      |
| a) Ebene                         | -8   | 0    | -2   | +6   | +9   | -5   | -2   | +6 | -3   |
| b) Bergfahrt                     | -8   | +3   | -2   | +8   | +8   | -7   | 0    | +5 | -6   |
| c) Talfahrt                      | -10  | +1   | -2   | +8   | +8   | -6   | -3   | +7 | -3   |
| d) Berg rechts                   | -5   | +3   | -3   | +8   | +8   | -10  | -4   | +6 | -5   |
| e) Berg links                    | -10  | +2   | -4   | +8   | +8   | -4   | -2   | +3 | -1   |
| Mittel aus a) bis e)             | -8,2 | +1,8 | -2,6 | +7,6 | +8,2 | -6,4 | -2,0 | +5 | -3,6 |
| <b>Gerät Siedersleben</b>        |      |      |      |      |      |      |      |    |      |
| a) Ebene                         | -1   | -1   | +2   | +3   | 0    | +2   | -1   | 0  | -1   |
| b) Bergfahrt                     | -3   | -3   | -1   | -2   | 0    | +1   | -1   | -2 | 0    |
| c) Talfahrt                      | -2   | -2   | +1   | -1   | +1   | +3   | +4   | 0  | +1   |
| d) Berg rechts                   | -1   | -1   | +3   | -1   | +1   | +2   | +4   | -2 | -3   |
| e) Berg links                    | -1   | -1   | +1   | -1   | +1   | +3   | +2   | -1 | -1   |
| Mittel aus a) bis e)             | -1,6 | -1,6 | +1,2 | -0,6 | +0,6 | +2,2 | +1,6 | -1 | -0,8 |

Der *Zeitaufwand* für den Umbau von der Hackeinrichtung auf die Drilleinrichtung und wieder zurück in die Hackeinrichtung wurde weniger seiner absoluten Größe wegen untersucht, die innerhalb des landwirtschaftlichen Betriebes keine erhebliche Rolle spielt, da nur selten umgestellt zu werden braucht. Aber gerade weil selten umgestellt wird, erscheint es wichtig, welche der zu vergleichenden Konstruktionen die geringere Schwierigkeit beim Umbau bereitet. Als Maßstab hierfür wird die Zeit angesehen, die von vier einzelnen Studenten der Landwirtschaft benötigt wurde, um den Umbau allein ohne jede Hilfe handgreiflicher oder beratender Art durchzuführen, nachdem er ihnen zuvor einmal bei gleichzeitiger Erläuterung vorgeführt worden war. Bei der Beurteilung der einzelnen Zeiten ist zu berücksichtigen, daß die später zum Einsatz gelangenden Versuchsteilnehmer Gelegenheit hatten, aus der Beobachtung der Fehler ihrer Vorgänger Nutzen zu ziehen. Es ergab sich das folgende Bild:

| Siedersleben |        |      |            | VEB LBH-BBG |        |      |            |
|--------------|--------|------|------------|-------------|--------|------|------------|
| Name         | Beginn | Ende | Dauer min. | Name        | Beginn | Ende | Dauer min. |
| G.           | 8,41   | 8,46 | 5          | A.          | 8,41   | 9,02 | 21         |
| A.           | 9,08   | 9,15 | 7          | G.          | 9,08   | 9,18 | 10         |
| F.           | 9,16   | 9,22 | 6          | H.          | 9,18   | 9,27 | 9          |
| H.           | 9,27   | 9,34 | 7          | F.          | 9,27   | 9,39 | 12         |

Während der Prüfung im Laboratorium verklemmten sich am Drillkasten der LBH die Ketten der Drillschare, worauf die Firma für die Erprobung auf dem Felde einen in dieser Beziehung befriedigend geänderten Kasten zur Verfügung stellte. Die störenden Ketten sind dabei durch geschlitzte Blechbänder ersetzt worden.

### Einsatz der Geräte auf dem Feld

Gedrillt wurden 16 Maschinenspuren Sommergerste mit der Aussaatmenge von:

160 kg/ha = 2,22 g je m Drillreihe

Gerät Siedersleben 13,9 cm Reihenabstand

160 kg/ha = 1,93 g je m Drillreihe

Gerät VEB LBH-BBG 12,- cm Reihenabstand

140 kg/ha = 1,94 g je m Drillreihe

Gerät Siedersleben 13,9 cm Reihenabstand

Dabei wurden die beiden Geräte nicht nur bei übereinstimmender Aussaatmenge in kg/ha gegenübergestellt, sondern auch in Gramm je Meter Drillreihe, um bei der vergleichenden Beurteilung des Aufganges bzw. des Saatenstandes nach Augenschein sich von Unterschieden freimachen zu können, die etwa durch eine andere Dichte in den Reihen hervorgerufen werden könnten. Die Aussaatmenge je Meter Drillreihe stimmt bei den beiden Vergleichsgeräten für eine gegebene Aussaatmenge je Hektar nicht überein, weil die beiden Maschinen infolge ihrer verschiedenartigen Bauweise nicht auf den gleichen Reihenabstand eingestellt werden können, obwohl beide Maschinen 9reihig eingesetzt wurden. Bei Mohn, der 5reihig gedrillt wurde, konnte auf diese Unterscheidung verzichtet werden, weil hier die Reihenabstände mit 25 cm bzw. 24 cm besser übereinstimmen. Es wurde hierbei auf 6 kg/ha abgedreht. Dabei zeigte sich übrigens, daß sich die von der Firma LBH für 5reihige Arbeit vorgesehene Spur von 1270 mm nicht einstellen läßt, da bei derart enger Radstellung die Speichen an Teile der Drilleinrichtung anschlagen. Als Beobachtung aus der Praxis sei mitgeteilt, daß am LBH-Gerät bei nicht völlig sauberem Acker die unversetzt nebeneinander angeordneten Schare allzu leicht verstopfen, sowie ferner, daß die Deichselhöhe sich der Größe der Zugtiere nicht anpassen läßt. Außerdem zeigte sich, daß bei trockenem Wetter das Steuern zwischen den beiden äußeren Drillreihen der Vorspur nicht gelingt, da sie nicht lange genug sichtbar bleiben.

Weiterhin kamen Buschbohnen mit 160 kg/ha zur Aussaat, wobei ein Reihenabstand von 30 cm angestrebt wurde. Die

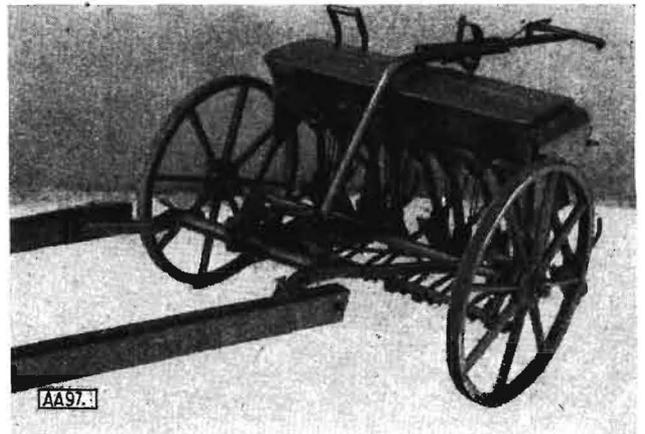


Bild 2 Gerät der Firma Siedersleben

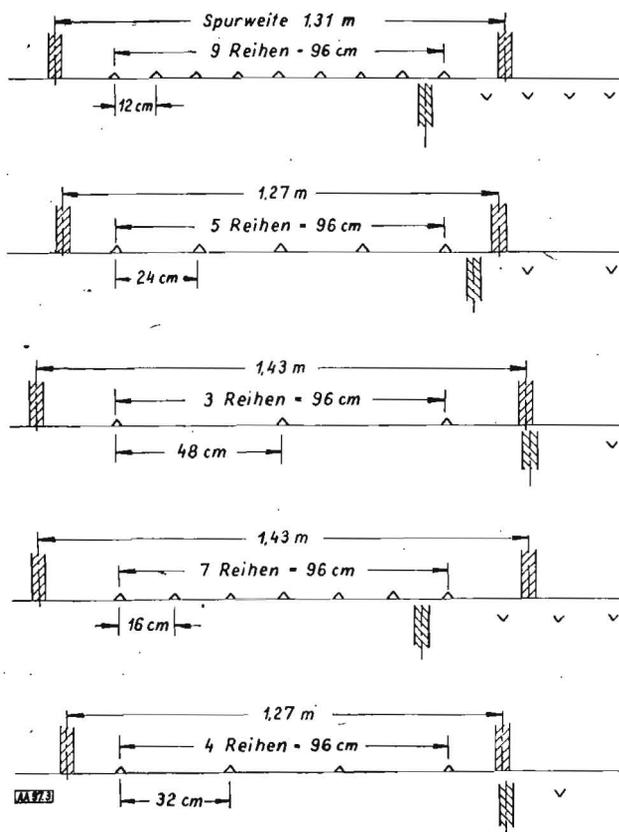


Bild 3 Spurweiten und Steueranweisung zum Gerät LBH

Maschine von Siedersleben wurde 4reihig bei 31,25 cm Abstand, die der LBH 5reihig bei 24 cm Abstand eingesetzt.

In bezug auf die Steuerfähigkeit zeigte sich jedoch bei der Arbeit, daß die Abweichungen von der geraden Spur mit dem Gerät der LBH geringere Ausmaße annehmen, weil dieses Gerät – da im Lenkmechanismus keine Untersetzung eingebaut ist – schneller auf den Steuerdruck reagiert. Dieser Vorteil wurde allerdings zum Teil ausgeglichen durch ein allzu großes Spiel an dem Gelenkpunkt zwischen Steuerhebel und Maschinengestell. Als toter Gang stellten sich nachträglich am Handgriff gemessen 11 cm heraus. Die Lagerung zwischen den Schachtelprofilen des Lenkbockes reicht für die hier auftretenden Druckkräfte offenbar nicht ganz aus. Ferner sei hier darauf hingewiesen, daß der Lenkgriff trotz geringer Größe des Bedienungsmannes zu tief lag, so daß er durch eine Beilage an dem Kippgelenk provisorisch gehoben werden mußte, um den Drilleinsatz durchführen zu können.

Die Steuerfähigkeit wird ferner in unterschiedlichem Maße durch das Zugtier beeinflußt, wie sich bei einem Wechsel der Anspannung erwies. Während das ruhige Temperament des in der Gabeldeichsel gehenden Pferdes bei der Gerstenaussaat das Steuern der Drillkarren nicht behinderte, machte beim Mohnversuch ein kleineres, ziemlich unruhiges Tier dem Steuermann durch Abweichungen aus der geraden Linie heraus gewisse Schwierigkeiten, obwohl beide Tiere am Kopf geführt wurden. So prägte sich in dieser zweiten Arbeit der bereits während der ersten Arbeit vom gleichen Steuermann hervorgehobene Unterschied in der Steuerbarkeit der Geräte deutlicher aus, was auch in dem Aussehen der Drillspur nachträglich beobachtet werden konnte. Seine Ursache liegt darin, daß die Steuerbewegungen beim Gerät der Firma Siedersleben nicht nur die Unterschiede in den Fahrwiderständen des linken und des rechten Rades, sondern darüber hinaus die fehlerhaften, vom Zugtier hervorgerufenen Ausschläge der Deichsel ausgleichen müssen, die infolge der gelenkigen Deichselanhängung die Fahrtrichtung bei dem LBH-Gerät höchstens durch schrägen Zug, nicht aber durch Schrägstellen der Fahrachse beeinflussen.

Der Saatenaufgang ließ erkennen, daß die Drillreihen bezüglich ihrer Geradheit gegenüber solchen, die von Drillmaschinen

mit Vorderwagen erzielt werden, erheblich zurückstehen. Dabei wird als besonders ungünstig empfunden, daß die Abweichungen von der Geraden nicht als lange Bögen in Erscheinung treten, sondern fast sprunghaft und ruckartig, so daß man sich ihnen bei nachfolgendem Einsatz der Hackmaschine bzw. des Vielfachgerätes in Hackausrüstung nicht anpassen kann. Solange nicht durch das Zusammenwirken eines einwandfrei geradelaufenden Zugtieres mit einem besonders geschickten Bedienungsmann die Voraussetzungen für gerade Drillspuren geschaffen sind, kann maschinelle Hackarbeit in Kulturen, die mit den geprüften Geräten bestellt werden, nur dann zur Anwendung kommen, wenn man darauf verzichtet, die Hackmesser in der gewohnten Weise dicht an die Pflanzenreihen heranzuführen.

### Zusammenfassung der Ergebnisse

Beide Maschinen entsprechen hinsichtlich ihres Materials den vom Gespanndrillmaschinenbau üblicherweise erfüllten Forderungen. Die Aussaatgleichmäßigkeit innerhalb jeder Drillreihe genügt den Bedürfnissen der Praxis. Die Abweichung der Aussaatmengen von Reihe zu Reihe übertrifft bei dem Gerät der LBH die bisher bei Gespanndrillmaschinen zulässige Toleranz. Das Fehlen von Abreh- und Entleerungsmulde sowie die Notwendigkeit, beim Abdrehen nicht nur die Deichsel in Anspannungshöhe festzulegen, sondern darüber hinaus die einachsige Maschine einseitig anzuheben, spricht zuungunsten des Gerätes der LBH gegenüber dem Vergleichsgerät. Die Reparaturanfälligkeit, die im Rahmen der Prüfung lediglich vergleichend abgeschätzt werden kann, erscheint für den räderlosen Drillkasten der LBH höher. Der Unterschied in der Bequemlichkeit des Umbaus von der Hack- auf die Drilleinrichtung wird für die Praxis als nicht besonders schwerwiegend angesehen.

Die bei dem Gerät der Firma Siedersleben eingebaute Untersetzung im Steuermechanismus führt dazu, daß die Radachse von den Gehfehlern des Zugtieres beeinflußt wird, während der angestrebte Vorteil, eine Herabminderung der Lenkkraft gegenüber der Methode, die z. B. am LBH-Gerät angewandt wurde, nicht in Erscheinung tritt. Feinfühliges Steuern wird vielmehr erschwert durch die Reibung an Gleitflächen und durch die inneren Spannungen in den Gelenkpunkten, die infolge der doppelten Ausführung des Lenkgetriebes bei den gegebenen Abmessungen auftreten. Auch bei diesem Gerät wirkt sich der tote Gang, der am Handgriff des Lenkhebels 9,5 cm betrug, ungünstig aus. Überdies neigen die beiden aus Rundeseisen gefertigten, Z-förmigen als Koppeln dienenden Verbindungsstangen zum Aushängen. Da die Länge dieser symmetrisch angeordneten Koppeln nur für eine bestimmte Stellung des Lenkhebels exakt der Kinematik dieser Konstruktion entspricht, ergeben sich beim Einhängen in anderen Stellungen Schwierigkeiten. Dieser Steuerung kann weder gegenüber der Steuerung der LBH und noch weniger gegenüber der für das Drillen wünschenswerten Achsschenkelenkung Gleichwertigkeit oder gar Überlegenheit zuerkannt werden.

Für das Gerät der Firma LBH muß als wesentlicher Nachteil angesehen werden, daß die nebeneinander statt versetzt arbeitenden Drillschare bei engreihigen Kulturen, namentlich also bei Getreide, das mehr als 50% aller zu drillenden Flächen umfaßt, als Rechen wirken und zum Stopfen neigen. Ferner erscheint es bei diesem Gerät für die Praxis als schwer zumutbar, daß die Art des Steuerns der Anschlußspur von der üblichen Verwendung des Radeindruckes der Vorspur nicht nur abweicht, sondern daß das Spurbalieren zwischen zwei von den Drillscharen gezogenen Rillen nahezu unmöglich wird, wenn in den gleichlaufenden Eggenstrich gedrillt werden muß. Erschwerend kommt hinzu, daß die Art des Steuerns je nach Reihenzahl unterschiedlich gehandhabt werden muß, und weiterhin, daß die engste laut Gebrauchsanweisung erforderliche Spurweite von 1270 mm am Prüfgerät nicht erreichbar war.

Nach eingehender Würdigung aller Vor- und Nachteile hat das Richterkollegium für das Gerät der Firma Siedersleben die Anerkennung der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft ausgesprochen, während dieses Prädikat für den Drillzusatz zum Vielfachgerät der Firma VEB LBH-BBG in der vorgestellten Form vorerst noch versagt bleiben muß.